

“대부분 물”이 담겨 있던 탱크의 폭발

2021년 8월호

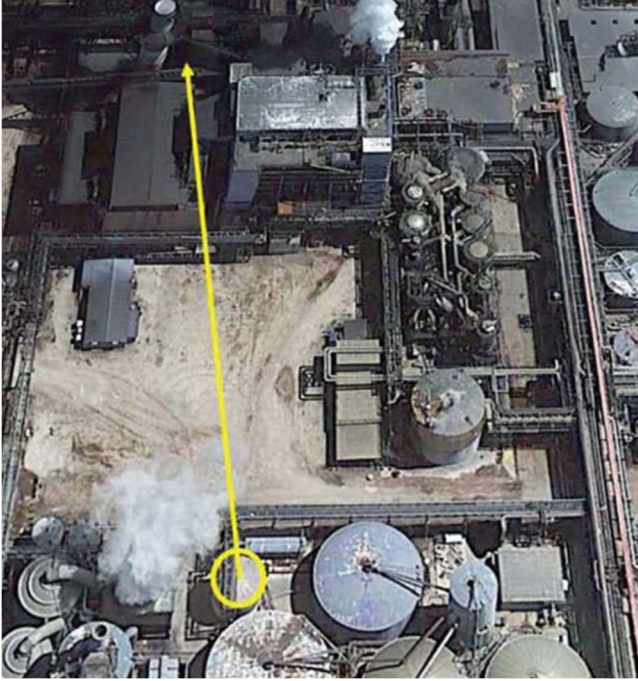


그림 1. 노란 원은 응축수 탱크의 사고 발생 전 위치이고, 노란 선은 폭발 후 탱크가 날아간 경로입니다.
(출처: Packaging Corporation of America의 CSB 사고조사 보고서 2017-03-I-LA-1)

미국 화학안전 위원회(CSB)는 2017년 2월 8일 루지애나 주 드리들 시에서 발생한 사고를 조사하여 발표하였습니다. 응축수 탱크(이 탱크는 대부분 물로 채워져 있었으나 일부 유기물질을 포함하고 있었습니다)내 예상치 못한 가연성 분위기가 형성되며 폭발이 발생했습니다.

CSB 보고서에 따르면, 응축수 탱크는 폭발 후 분리되어 6층 높이 빌딩을 넘어 약 115미터를 날아가 공정지역에 떨어졌습니다. 이 사고로 3명이 사망했고 7명이 부상을 당했습니다.

탱크주변에서 진행된 화기작업이 점화원으로 추정됩니다. 탱크내 유기물질은 제지생산 과정에서 목재에 함유된 수지로부터 추출된 용제인 테레빈유였습니다. 이는 백유(white spirit)로 불리는 미네랄 테레빈유와는 달리 여러 탄화수소를 포함하고 있습니다.

알고 계셨나요?

- 가연성 물질과 연료가 공기 중에 충분히 확산되면 폭발성 분위기 형성 할 수 있습니다. 액체의 경우, 이러한 확산은 일반적으로 증발에 의해 발생합니다.
- 이런 폭발성 분위기는 폭발 또는 가연성 범위라 불리는 연료의 특정 농도범위를 말합니다. 폭발범위 아래에서는 연료가 충분하지 않으며, 폭발범위를 넘어서는 혼합가스내 산소가 충분하지 않습니다. 20g/m³ 즉, 2.8m³(100 ft³) 부피공간에서 테이블 스푼으로 4스푼 연료의 증발이면 폭발성 분위기 형성엔 충분합니다.
- “표준”온도에서 폭발성 분위기를 형성하기에 휘발성이 충분한 액체를 인화성 액체라고 부르며, 그에 맞추어 라벨로 표시됩니다. “표준”온도는 각 체계마다 조금씩 다르게 정의됩니다.
- 액체의 온도가 높다면, 인화성으로 표기되어 있지 않아도 폭발성 분위기를 형성할 수 있습니다!
- 물과 유기물 액체를 포함한 공정 중에는, 이러한 액체가 대개 물보다 낮은 밀도를 가지고 있어 상부에 떠있을 수 있습니다.
- 인화성 액체의 표층은 탱크 상부의 기체공간을 폭발성 분위기로 형성하도록 증발할 수 있습니다.(그림1)
- 탱크는 과압이나 진공으로부터 “통기밸브”로 보호됩니다. 이는 탱크를 비울 때는 공기가 들어가게 하며, 탱크를 채울 때는 증기를 배출되도록 합니다.
- 일부 회사들은 저장물의 점화를 예방하기 위해 인화성 액체를 포함하는 탱크의 상부를 불활성화 시킵니다.

무엇을 해야 할까요?

- 사용되는 물질의 성분을 파악하세요. 두개 또는 그 이상의 상(층)이 있는 탱크는 특별히 유의하세요.
- 폐수 탱크는 오랜 시간에 걸쳐 가연성 성상이 생길 수 있습니다. 이러한 탱크는 가연성 물질이 포함된 것처럼 다룰 필요가 있습니다.
- 탱크의 불활성화 시스템을 점검하고 적절히 작동하는지 확인하세요.
- 인화성 또는 가연성 물질을 가진 탱크 주변에서 화기작업 시, 주의깊게 살피고 회사의 화기작업 절차를 따르세요.
(참고: '20년 8월 Beacon)

적은 양의 인화성 액체라고 해서 위험이 적은 것이 아닙니다!